

UOT:338.4 (622.276; 622.279)
JEL: L 52

KƏRİMOV K.S.t.i.e.n.,
Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
CƏFƏROV F.İ.,
Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası
ƏLİZADƏ N.M.,
Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyası

YATAQLARIN NEFTVERMƏ ƏMSALININ YÜKSƏLDİLMƏSİNDƏ MÜTƏRƏQQİ METODLARIN TƏTBİQİNİN İQTASADİ ƏSASLANDIRILMASI

Xülasə

Məqalədə iqtisadi-riyazi modeldən istifadə etməklə funksiyalar və məhdudiyyətlərin təsirini nəzərə almaqla qarşıda duran məsələlərin həllinin tapılması və onların texniki-iqtisadi əsaslandırılmasının alqoritm təklif olunmuşdur. Bu məqsədlə işlənəndə olan neft-qaz yataqlarının neftvermə əmsalının yüksəldilməsi üçün müasir mütərəqqi metodların tətbiqi yataqların geoloji ehtiyadlarının 4D metodları əsasında dəqiqləşdirilməsi, neftvermə əmsalının artırılması üçün laylara kimyəvi və istilik metodları ilə təsirin tətbiq olunması, sulaşmış laylarda suyun təcrid olunmasına dair işlərin görülməsi, qum tıxacının əmələ gəlməsinin qarşısının alınması üçün laylarda müasir bərkitmə işlərinin aparılması kimi problemlərin həll olunmasına imkan verəcəkdir.

Açar sözlər: yataq, geologiya, lay, texnika, metod, kriteriya, sistem, səmərə.

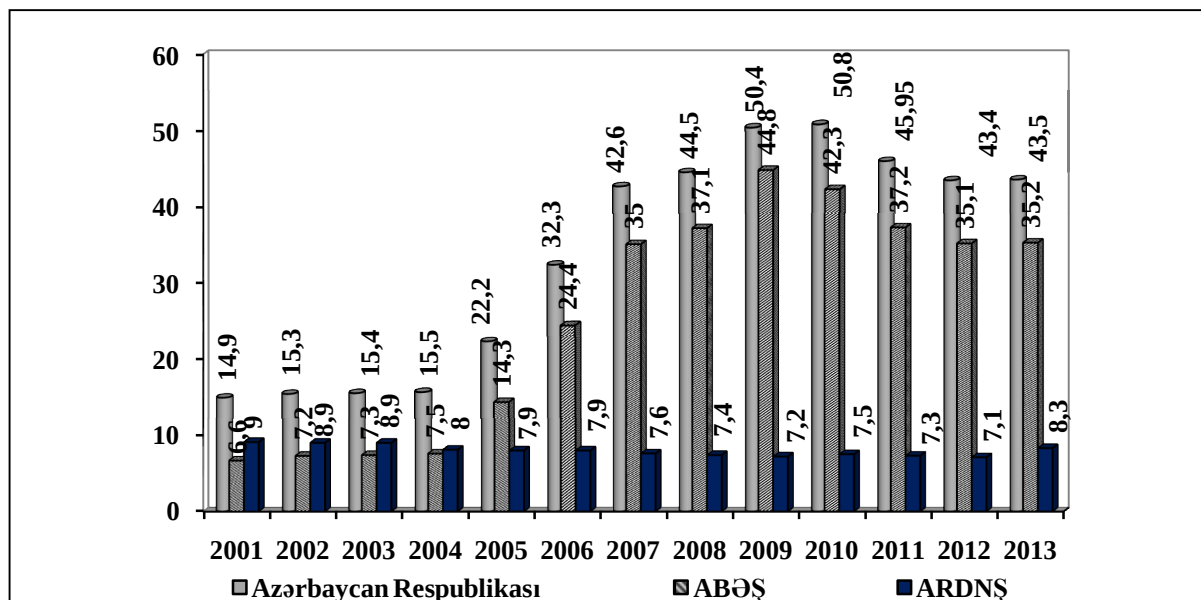
GİRİŞ

2013-cü ildə Respublika üzrə 43,5 mln ton neft+kondensat və 29,4 mlrd. m³ qaz çıxarılmışdır ki, bundan da Neft Şirkəti üzrə 8,3 mln. ton neft+kondensat, 7,1mird. m³ qaz, ABƏŞ-in istismar etdiyi Azəri-Çıraq-Günəşli

(AÇQ) və Şahdəniz yataqlarından 35,2 mln. ton neft və 22,3 mlrd. m³ qaz hasil edilmişdir. Azərbaycan üzrə 2001-2013-ci illərdə neft hasilatının dinamikasını xarakterizə edən göstəricilər aşağıdakı şəkil 1-də əksini tapmışdır.

Şəkil №1

Azərbaycan üzrə 2001-2013-ci illərdə neft hasilatının dinamikası



Qeyd: müəlliflər tərəfindən tərtib olunmuşdur.

1-ci şəkildən görünür ki, müəyyən sabitliyə baxmayaraq, bütünlükdə köhnə istismar sahə-

lərində tənəzzül meyilləri hakimdir. Köhnə istismar sahələrində də hasilatın yüksəlişinin



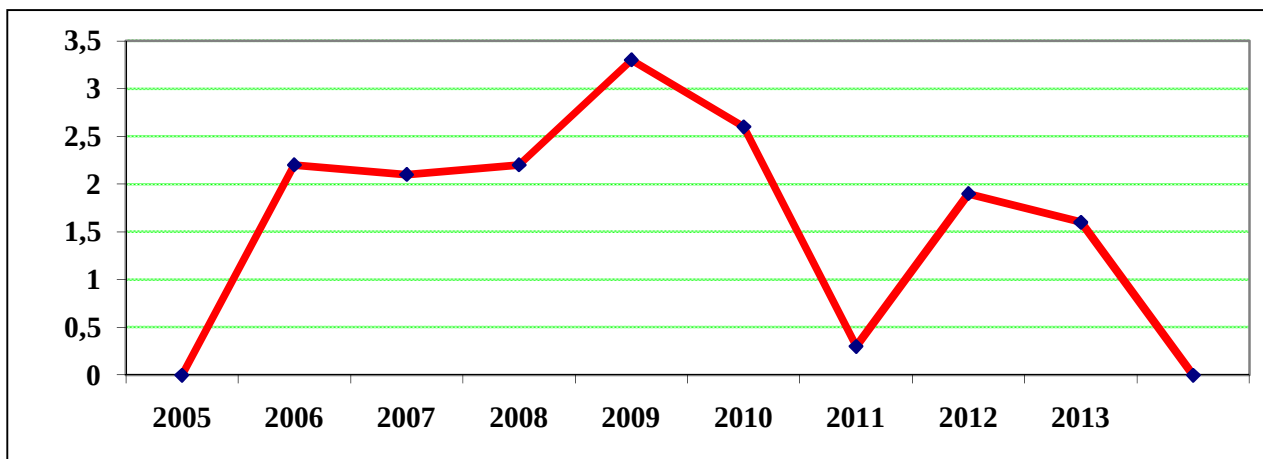
təmin edilməsi ilk növbədə müasir mütərəqqi metodların tətbiqinə əsaslanmalıdır. Bu gün mövcud 42 neft-qaz yatağında 130 mln. ton neftin, 30 mlrd. kubmetr qazın olması geoloji təsdiqini tapmışdır.

Köhnə yataqlarda tənəzzül meyillərinin hazırkı məqamda təcrid olunması bir sıra amillərdən asılıdır. Bütün bunlar respublika neft-qaz sənayesinin aktual səciyyə daşıyan problemlərinin elmi cəhətdən ətraflı tədqiq edil-

məsi zərurətində ifadə olunur. Qurudakı sahələrdə neftin 17%-i, qazın isə 4,6%-i hasil edilir. Bir neçə ildir ki, burada hasilat azalmışdır. İldə 1,0 -1,1mln. ton neft, 200-220 mln. kubmetr qaz istehsal edilir. Köhnə yataqlarda yaranmış böhranlı vəziyyətin aradan qaldırılması dərin iqtisadi islahatlar aparılmasını diktə edir. İşlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda neft hasilatının düşmə tempi şəkil 2-də göstərilmişdir.

Şəkil №2

İşlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda neft hasilatının düşmə tempinin dinamikası



Qeyd: müəlliflər tərəfindən tərtib olunmuşdur.

Şəkil 2-dən aydın görünür ki, işlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda neft hasilatının düşmə tempi davam etməkdədir. Eyni zamanda qeyd etməliyik ki, bu yataqlarda quyularda aparılan təmir işlərinin sayı ildən ilə artır, təmirilər arası müddət azalır. Bütün bu faktorlar yataqların neftvermə əmsalının azalmasına gətirib çıxarır.

İşlənmənin son mərhələsində olan yataqlarda neft hasilatının ildən ilə düşmə tempinin qarşısının alınması üçün yataqlarda yeni neft çıxarma metodlarının tətbiq olunması vacib məsələlərdən biridir. Yataqların neftvermə əmsalının yüksəldilməsi sahəsində mövcud olan problemlərin həlli elmi və praktiki baxımdan yanaşma tələb edir.

Neft layları istismar olunduqca, layın enerjisi sərf olunur və bunun nəticəsində layın təzyiqi aşağı düşür. Buda bir çox hallarda layın neft ehtiyatından səmərəli istifadə etməyə imkan vermir. Belə vəziyyətin aradan qaldırılmasına ancaq süni surətdə lay

təzyiqinin yüksək səviyyədə saxlanılması ilə nail olmaq olar. Bu isə praktiki baxımdan qeyri-mümkündür.

Müəyyən edilmişdir ki, layın səmərəli işlənməsi üçün quyu sıralarının sayı 2-3-dən artıq olmamalıdır. Su konturuna yaxın quyuları su basdıqda (su basqısı rejimin) əlavə sıra işə daxil edilir. Belə hallarda çox sulanmış, yaxud qazlanmış quyuların hasilatı məhdudlaşdırılır, ya da ki, həmin quyular dayandırılır[4].

Neft yataqlarının işlənməsinin nəzəri əsasları və praktikası göstərir ki, sahədə quyular artırıldıqca (quyular arasındakı məsafə azaldıqca) quyuların qarşılıqlı təsiri nəticəsində, laydan çıxarılan neftin miqdarı quyuların sayına mütənasib olaraq artmır, bu ancaq layın işlənmə müddətini azaldır və onun cari neft verimini artırır. Əksinə, quyular arasındakı məsafə həddindən artıq böyük olduqda, o zaman layın işlənmə müddəti çox uzanır, cari neft hasilatı azalır və bəzi hallarda belə vəziyyət işlənmənin sonunda, layda çox

böyük miqdarda neftin qalmasına səbəb olur. Odur ki, layın işlənmə layihəsi tərtib edilərkən, quyular arasındakı məsafənin səmərəli olaraq təyin edilməsi, ancaq layın fiziki-geoloji xassələrinə əsasən və iqtisadi cəhətcə həmin məsafənin əlverişli olması nəticəsində müəyyən edilməlidir.

Yataqların işlənməsinin layihəsinin hazırlanmasında neftvermə əmsalının yüksəldilməsində mütərəqqi metodların təhlili və onların tətbiqinin iqtisadiəsaslandırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Mütərəqqi metodların tətbiqindən başlıca səmərə yeni istehsal vasitələri yaratmaqla, istehsal ehtiyatlarına qənaət etməklə neft hasilatının səviyyəsini daim yüksəltmək və vahid məhsulun istehsalında mayadəyərini aşağı salmaqdan ibarətdir.

Mütərəqqi metod anlayışı eyni cür və daimi deyildir. Elm və texnika inkişaf etdikcə "mütərəqqi metod" anlayışı da öz mahiyyətini və tərkibini dəyişir və təkmilləşir.

Mütərəqqi metod dedikdə geniş mənada mütərəqqi texniki həllərin işlənməsi və müəssisələrdə tətbiqi nəzərdə tutulur. Mütərəqqi metod anlayışı ilk dəfə "Yeni texnikanın xalq təsərrüfatında istifadə edilməsinin iqtisadi qiymətləndirilməsi təlimatı"nda qeydə alınıb [3]. Məlum məlumatlara əsasən "yeni texnika" və ya mütərəqqi metod elmi-tədqiqat və tətbiqi işlərin nəticələrinin, ixtiraların və digər elmi-texniki nailiyyətlərin, yeni və mütərəqqi texnoloji proseslərin xalq təsərrüfatında ilk dəfə olaraq tətbiq edilməsi aiddir.

Mütərəqqi metod obyektləri məzmununa və istehsalatda tətbiq miqyaslarına görə müxtəlifdir və onları şərti olaraq iki qrupa bölmək olar. Birinci qrupa artıq məlum və sınaqdan keçmiş texnika aiddir. Bu texniki vasitələrin tətbiqi istehsalatda yeni obyektlərin tikilməsi və köhnəlmiş avadanlıqların yenisi ilə əvəz edilməsi ilə əlaqədardır. Digər texniki qrupa prinsipinə yeni texniki təşəbbüslərin istifadə olunması, yəni nüvə energetikasının inkişafı, yüksək bərkliyə malik materiallar, kvant generatorları və tətbiqi işlərlə əlaqədar sahələr aiddir.

Bizim fikrimizcə, mütərəqqi metodlar – obyektin texniki-iqtisadi və patent-lisenziya

göstəricilərinin məcmusunu xarakterizə edir. Mütərəqqi metodların neftçixarma sahəsində tətbiqinin müəyyənləşdirilməsi obyektin göstəricilərini məlum göstəricilər ilə müqayisə olunmasını nəzərdə tutur və yeni metodların göstəricilərinin dünya göstəricilərinə uyğunluğunu göstərir[1,2].

Aparılan araşdırmalar və təhlillər əsasında neft və qaz çıxarılmasında mütərəqqi metodların tətbiq olunması yataqların neftvermə əmsalının artırılmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edən amildir.

Karbohidrogen ehtiyatlarının statusu neft-qaz yataqlarının işləmə strategiyasını təyin edən, potensialı qiymətləndirən başlıca amillərdəndir. Neft yataqlarının işlənməsi istiqamətində aparılan elmi-tədqiqat və layihə-konstruktor işlərinin təhlili nəticəsində məsələnin həlli üçün qərar qəbul etdikdə aşağıdakı prosedur qaydalarına əməl olunmasını təklif edirik:

- qarşıya qoyulan məsələnin dəqiq məzmunu və həlli məsələsi;
- məsələnin həllində obyektiv məhdudiyyətlərin nəzərə alınması;
- qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün texniki-iqtisadi əsaslandırmalarda kifayət qədər alternativ variantlara baxmaq;
- ayrı-ayrı iqtisadi göstəricilərin qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirmək.

Neft-qaz yataqlarının istismarında müasir mütərəqqi metodların işlənməsi və tətbiq olunması üçün elmi-tədqiqat və layihə işlərinin ayrılmaz hissəsini texniki-iqtisadi əsaslandırma bölməsi təşkil edir. Texniki-iqtisadi əsaslandırmanın işlənməsinin metodologiyasının əsasını texniki-iqtisadi təhlil təşkil edir. Nəzəri və iqtisadi təhlil obyektin layihə həllini əsaslandırmağa imkan verir ki, bu da yaradılması və tətbiq edilməsi vacib olan texniki vasitələrin və texnologiyaların səmərəliliyinin neft və qaz sənayesi üçün əlverişli olub-olmamasını aydınlaşdırmağa imkan verir.

İqtisadi əsaslandırma dedikdə – tədqiqat nəticəsində texniki vasitələrin və texnologiyaların xarakteristikasını inandırıcı sübut etməklə, yaradılacağı və tətbiq edilməsi proqnozlaşdırılan yeni metodların elmi-təcrübi və layihə



həllinin qərarını isbat etmək nəzərdə tutulur.

Yeni texniki vasitələrin və texnologiyaların xarakteristikası özündə iki bölməni birləşdirir:

- obyektin texniki istismar göstəricilərini;
- texniki həll parametrlərini.

Texniki istismar göstəriciləri – texniki vasitələrin istismar xüsusiyyətlərini təyin edən təsnifat göstəricilərinin məcmusudur.

Texniki həll parametrləri – obyektin tələb olunan texniki istismar göstəricilərinə nail olmaq üçün istifadə olunacaq ehtiyatlar və onlara olan tələbatı nəzərdə tutur.

Yeni metodların neft hasilatı üçün yara-

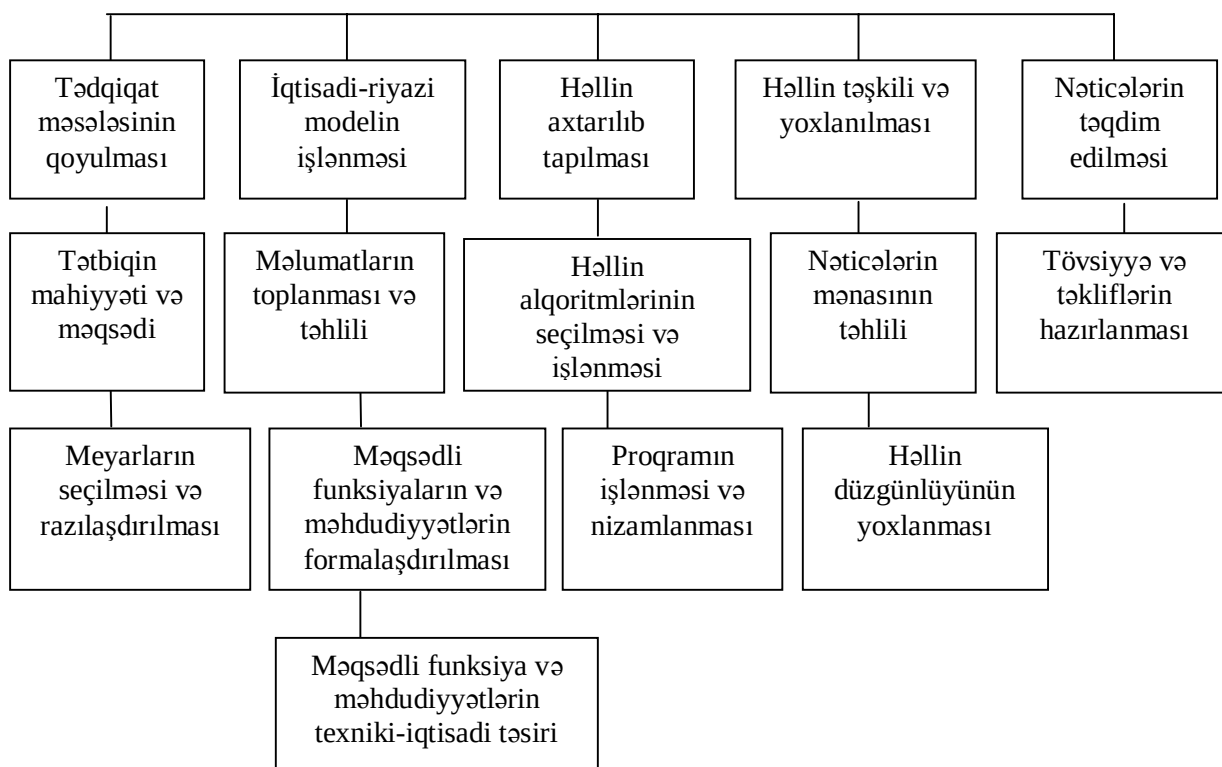
dılması və istifadə olunmasının texniki-iqtisadi əsaslandırılması flkrimizcə aşağıdakı ardıcılıqla aparılmalıdır:

- Texniki-iqtisadi əsaslandırma məsələsinin qoyuluşu;
- Yaradılacaq və istifadə olunacaq layihə-obyektin qurulması və onun təsnifatı;
- İqtisadi-riyazi modelin işlənməsi;
- Optimal həllin tapılması;
- Alınan nəticələrin təhlili.

Texniki-iqtisadi əsaslandırmanın ardıcılıqla işlənməsi üçün şəkil 3-də göstərilən ardıcılıq təklif edirik[2].

Şəkil №3

Texniki-iqtisadi əsaslandırmanın işlənməsi alqoritmi



Qeyd: müəlliflər tərəfindən tərtib olunmuşdur.

Texniki-iqtisadi əsaslandırmanın ilk mərhələsində başlıca diqqəti məsələnin düzgün qoyuluşuna yönəltmək lazımdır. Məsələnin qoyuluşu məqsədin müəyyən olunmasını, layihə olunan yeni obyektinin hansı məqsəd üçün yaradılmasını, yeni texniki vasitələrin və texnologiyaların istifadə olunması məqsədini açmalıdır.

Yataqların mənimsənilməsində bir obyekt bir neçə funksiyasının yerinə yetirilməsini

özündə birləşdirir. Ona görə də obyektin iqtisadi-riyazi modelinin qurulmasında analitik və statistik modellərin işlənməsindən istifadə olunur.

Analitik model – iqtisadi səmərəlilik göstəricilərinin idarə olunan və idarə olunmayan parametrlərdən asılılığını xarakterizə edir. Bu asılılıq çox vaxt riyazi tənliklər şəklində ifadə olunur.

Statistik model – layihə olunacaq obyektin

tam həyat tsıklını bütün mərhələlərində təsnifatı verməklə ehtimal nəzəriyyəsinə əsaslanır. Statistik model hesabatlarda aparılmasına görə tutumludur və qiymətcə çox baha başa gəldiyinə görə təcrübədə məsələnin analitik modelə həllinə üstünlük verilir.

İqtisadi-riyazi modeldən istifadə etməklə funksiyalar və məhdudiyyətlərin təsirini nəzərə almaqla qarşıda duran məsələlərin həllinin tapılması və onun proqramını işləyərək həllin düzgünlüyünü yoxlamaq imkanı qazanmaqla nəticə almağa və təkliflərin işlənilib hazırlanmasına nail olmaq mümkündür. Lakin ümdə bir şərt xərc ünsürlərinin tam nəzərə alınması və düzgün təyin edilməsi başlıca amildir.

Texniki-iqtisadi təhlilin aparılmasında məqsəd layihə olunacaq yeni texniki vasitələrin və texnologiyaların qarşılıqlı əlaqələrinin qanunauyğunluqlarını nəzərə almaqla nəticəyə hansı xərclərlə nail olmağı öyrənməkdir. Belə olan halda texniki-iqtisadi təhlili iki hissəyə bölmək məqsədəuyğundur:

- məsələnin texniki həll göstəriciləri;
- xərc göstəriciləri.

Belə halda texniki-iqtisadi təhlil iki səmərəli anlayışın: funksional və iqtisadi səmərəlilik anlayışlarının məcmusuna çevrilir.

Funksional səmərəlilik – yaradılacaq yeni texnika obyektinin istehsalatda tətbiqi nəticəsində onun yaradılma məqsədinə hansı dərəcədə cavab verəcəyini göstərir.

İqtisadi səmərəlilik – funksional səmərəliliyin (faydalı səmərəlilik) xərclərə nisbəti kimi hesablanır.

İqtisadi səmərəlilik üç kateqoriya göstəricisi ilə xarakterizə olunur:

- faydalı səmərəlilik əmsalı;
- xərc göstəricisi;
- faydalı səmərəliliyinə nail olmaq ehtimalı.

Birinci iki göstərici mütləq metodların texniki-iqtisadi göstəricilərindən asılıdır.

Buradan məsələnin iki optimizasiya variantında qoyuluşu qarşıya çıxır: maksimum faydalı səmərəlilik səviyyəsinə məhdud xərclərlə nail olmaq və yaxud minimum xərclərlə tələb olunan səmərəlilik səviyyəsinə çatmaq. Onda faydalı səmərəlilik səviyyəsi və xərc göstəriciləri səviyyəsini aşağıdakı düsturla hesablamak təklif olunur:

$$F(y) = \max X_1(y) < X_2(1)$$

və yaxud

$$F(y) > F_1; X_1(y) = \min(2)$$

burada F – faydalı səmərəlilik səviyyəsi, manat; y – texniki istismar xərclərinin xarakteristikasının vektoru; X_1 – yeni texnikanın yaradılmasına və istismarına xərc göstəricilərinin xarakteristikası, manat.; X_2 – xərclərin maksimal hədd səviyyəsi, manat.; F_1 – faydalı səmərəliliyin tələb olunan səviyyəsi, manat.

Məhdud hədd daxilində məsələnin hər iki variantının həllinin seçilməsi üçün aşağıdakı düsturlar təklif olunur:

Maksimum faydalı səmərəlilik üçün:

$$F_2 = F(y) + \lambda [X_1(y, z) - X_2] \quad (3)$$

Xərclərin minimal səviyyəsi üçün:

$$X_3 = X_1(y, z) + \lambda [(y) - F_1] \quad (4)$$

burada F_2 – maksimum faydalı səmərəlilik, man.; z – texniki həll göstərici vektoru; X_3 – xərclərin minimal səviyyəsi, man.

Neft mədənlərində yeni texnikanın tətbiqi bir neçə məsələnin birgə həlli ilə bağlıdır. Təbii ki, texniki istismar xərcləri və texniki həll göstəricilərinin seçilməsində maksimum iqtisadi səmərənin alınması variantı götürülür. Onda iki sistem üçün aşağıdakı düsturları yazmaq olar:

Texniki istismar xərclərinin hesablanması üçün:

$$X_4 = X_1(y_1 z_1, \dots, y_n z_n) + X[(y_1, y_2, \dots, y_n)] \quad (5)$$

Burada X – dəyişilmə əmsalı (ümumi xərclərin faydalı səmərəliliyə olan nisbət göstəricisi).

Texniki həll göstəriciləri üçün:

$$X_5 = F(y_1, \dots, y_n) + \lambda [X_5(y_1, z_1, \dots, y_n, y_n) - X_2] \quad (6)$$

İqtisadi səmərəliliyin hər iki variant üçün hesablanması bütün sistemə daxil olan xərc ünsürləri nəzərə alınmaqla həlli mürəkkəb olan funksiya çevrilir. Məsələnin həllini sadələşdirmək üçün sistemaltı ünsürlərin qarşılıqlı əlaqəsini nəzərə alan aşağıdakı düstur təklif olunur:

$$F_i = F_i(y_i, y_i, y_2, \dots, y_n, \xi) \quad (7)$$

Burada F_i – sistemaltı elementlərin faydalı səmərəlilik səviyyəsi, man.; y_i – texniki istismar xərclərinin i sistemaltının vektoru; y_i, y_2, y_n – qalan texniki istismar xərcləri sistemaltı elementlərinin vektoru; ξ – xarici şərtlərin vektoru.

Xərclərin maksimal həddi sistemaltına daxil olan elementlərin qarşılıqlı əlaqəsini aşağı-



dakı düsturla hesablamaq məqsədəuyğun sayılır:

$$X_2(y_1, z_1, \dots, y_n, z_n) = X_2'(y_1, z_1) + X_6^{2'}(y_2, z_2) + \dots + X_n(y_n, z_n) \quad (8)$$

Texniki istismar xərclərinin i -sistemaltısı üçün optimal şərtin belə hesablanması məqsədəuyğundur:

$$\frac{dX_1}{dy_{ij}} = \frac{dX_1(y_1, z_{ij})}{[dy_{ij} - \lambda dF(y, n) dy_{ij}]} = 0 \quad (9)$$

Əgər $j = 1, 2, \dots, n$ olarsa,

$$\frac{dX_1}{d\lambda} = F_i(y_i, n) - F_{li} = 0 \quad (10)$$

Burada y_{ij} - i -sistem altında texniki istismar ünsür xərci, man.; i - j sistem altında texniki istismar xərclərinin sayı; F_{ij} - i sistem altında verilmiş iqtisadi səmərəlilik, man.

Neft üçün iqtisadi səmərəlilik kriteriyalarının təyini üçün göstərilən (9,10) riyazi düsturlarının iqtisadi mahiyyəti bunlardan ibarətdir:

1. Hər bir sistemaltı elementlərin kriteriyası o həllərin seçilməsini şərtləndirməlidir ki, onlar daha böyük məsələlərin kriteriyalarının tələblərinə cavab versin.

"Böyük maraqlı" kriteriyaların tətbiq dairəsini kiçiltməyə çalışan sistemaltı həllər lokal kriteriyalar tərəfindən "cərimə" olunmalıdır.

Lokal kriteriya layihə olunan sistemaltı obyekt üçün "avtonom" hesablanmalıdır.

NƏTİCƏ

Bu məqsədlə işlənmədə olan neft-qaz yataqlarının neftvermə əmsalının yüksəldilməsi üçün müasir mütərəqqi metodların tətbiqi

aşağıdakı problemlərin həll olunmasına imkan verəcəkdir:

- yataqların geoloji ehtiyadlarının 4D metodları əsasında dəqiqləşdirilməsi;
- neftvermə əmsalının artırılması üçün laylara ehtiyatlara kimyəvi və istilik metodları ilə təsirin tətbiq olunması;
- sulaşmış laylarda suyun təcrid olunmasına dair işlərin görülməsi;
- yataqlarda maili quyuların qazılması ilə layların üfüdi istismarının təşkili;
- az hasilatlı quyularda fasiləli işlənmənin tətbiqi;
- qum tıxacının əmələ gəlməsinin qarşısının alınması üçün laylarda müasir bərkitmə metodlarının tətbiqi və s.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Алиев А.Г., Теоретические основы экономико-математического моделирования в условиях неопределенности. – Баку.: Информационные технологии, 2011, 91с.

2. Керимов К.С. Техничко-экономическое проектирование промышленных предприятий. Баку, АГНА., 2014, 112с.

3. "Комплексная оценка эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса. Методические рекомендации и комментарии по их применению", М. "Информэлектрон", 1989, 47с.

4. Жданов С.А. Применение методов увеличения нефтеотдачи пластов: состояние и перспективы. - М.: Нефть и газ, 1998, 19 с.

Керимов К.С., Джафаров Ф.И., Ализаде Н.М.

Экономическое обоснование внедрения прогрессивных методов для повышения нефтеотдачи месторождений

Резюме

В статье предлагается экономико-математическая модель и алгоритмы технико-экономического обоснования для решения вопросов связанных со снижением темпы добычи нефти и газа. Внедрения прогрессивных методов в нефтяных месторождениях находящихся на поздней в стадии разработки позволит решения такие проблемы, как уточнение геологических запасов нефти на основе методов 4Д, повышения нефтеотдачи пластов с применением химических и тепловых методов, водоизоляция пластов и крепления песчаных пластов.

Ключевые слова: месторождения, геология, пласт, техника, метод, критерия, систем, эффективность.

Karimov K.S., Jafarov F.I., Alizade N.M.

Development of advanced methods for improving the implementation of the last phase of recovery from the fields on the grounds**Abstract**

The article features and limitations through the use of economic and mathematical model taking into account the impact of the forthcoming feasibility study of the issues and their solution algorithm is proposed. Oil and gas fields under development for this purpose, modern and progressive methods to increase the recovery factor of oil fields on the basis of geological methods 4D specification, chemical and thermal recovery methods to increase the impact of the implementation of the reservoir, the water flooded isolation layers on the work, preventing the formation of sand jams reinforcement for the purchase of contemporary works in layers will allow solution of such problems.

Keywords: *deposits, geology, formation, equipment, methods, criteria, systems efficiency.*

Daxilolub: 09.06.2015

Rəy verib: i.f.d. Mustafayev A. M.